

¿Para qué sirven los problemas en la clase de matemáticas?

Àngel Alsina

Los resultados obtenidos en diversas pruebas de rendimiento, a nivel internacional (sobre todo el famoso informe PISA 2003, de la OCDE), han dado lugar a múltiples actuaciones con el objeto de intentar mejorar el rendimiento de los alumnos en materia de resolución de problemas. En este artículo se marca una línea clara y concisa de cual debería ser el uso de los problemas en la clase de matemáticas, no para obtener mejores puntuaciones en estas pruebas de rendimiento, sino para mejorar el desarrollo del pensamiento matemático de los alumnos. Desde esta perspectiva, el autor analiza, a través de ocho reflexiones, cómo repercute en los alumnos el concepto de problema que se transmite tanto en la escuela como desde la sociedad.

Palabras clave: matemáticas, concepto de problema, finalidad de los problemas, gestión de clase

What is the use of problems in Mathematics lessons?

The results obtained in several yield tests, at an international level (mainly the famous PISA 2003 report, by the OCDE), have raised a multiplicity of performances in order to improve the students' yield regarding problem solving. In this article we set a clear guideline on how problems should be used in Mathematics lessons, not for obtaining better scores in the yield tests but for improving the development of Mathematical thinking in students. From this perspective, the author analyses, through eight reflections, how the concept of problem, transmitted both in the school and from society, influences the students.

"Un profesor de matemáticas tiene una gran oportunidad. Si dedica su tiempo a ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad. Pero si, por el contrario, pone a prueba la curiosidad de sus alumnos planteándoles problemas adecuados a sus conocimientos, y les ayuda a resolverlos por medio de preguntas estimulantes, podrá despertarles el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello".

G. Polya (1944): Cómo plantear y resolver problemas. México. Trillas.

¿Qué implica un buen uso de los problemas en la clase de matemáticas?

Desde hace ya muchos años vienen publicándose de forma regular, y con argumentos muy sólidos, las opiniones de muchos expertos en didáctica de las matemáticas a favor del uso de los problemas matemáticos como principal herramienta para desarrollar el pensamiento matemático (para una revisión consultar García, 2005). La finalidad de este artículo, pues, no es discutir estos argumentos, que el autor suscribe en su totalidad, sino aportar algunas reflexiones a raíz de diversas preguntas que pueden ayudar a comprender un poco más, qué implica un buen uso de los problemas en la clase de matemáticas. Algunas de estas preguntas son: ¿cómo se tratan los problemas en la clase de matemáticas?; ¿qué concepto de problema matemático transmitimos?; ¿qué necesitan los alumnos en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje de los problemas matemáticos?; ¿cómo viven los alumnos los problemas matemáticos?; ¿y la sociedad?; ¿qué se puede hacer para mejorar?; ¿qué mejorar y por qué?, etc.

De estas preguntas y otros muchos interrogantes que se podrían plantear en relación al tema que nos ocupa surgen las siguientes reflexiones (1) :

El concepto de problema que tiene el maestro es el concepto de problema que transmite a sus alumnos. Y de este concepto se desprende, lógicamente, el uso de los problemas en la clase de matemáticas.

Hay dos visiones claramente diferenciadas de entender el uso de los problemas en la clase de matemáticas:

- Los problemas son un recurso para aprender matemáticas: desde esta perspectiva, los problemas estimulan el pensamiento y el razonamiento, es decir, se conciben como una herramienta que facilita que el alumno aprenda a pensar, que es la verdadera actividad matemática. Se prioriza la actividad heurística de la persona.
- Los problemas son un contenido a enseñar. Desde esta perspectiva, los problemas requieren una respuesta almacenada previamente en la memoria, es decir, se conciben como un bloque de contenido matemático que debe

ser enseñado y memorizado. Se prioriza la actividad mecánica de la persona.

De las dos perspectivas anteriores se desprenden dos tipos de situaciones problemáticas distintas que a mi entender deberían tratarse por igual en la escuela, siempre con un planteamiento previo por parte del maestro de los objetivos que se pretenden alcanzar:

- Los verdaderos problemas, que son situaciones nuevas de las que no se conoce de antemano la solución ni el camino o las estrategias para encontrar esta solución (Polya, 1944). Implican *pensar*.
- Los ejercicios de aplicación, que sirven para aplicar un determinado contenido matemático que ha sido enseñado previamente (por ejemplo, los famosos cuadernos de "problemas de sumar" o "problemas de multiplicar por una cifra", etc.). Implican *mecanizar* (Alsina, 2004) (2).

Según el tipo de situación que se plantee a los alumnos, el rol del maestro varía radicalmente:

- En los verdaderos problemas, el maestro tiene una mentalidad abierta que permite a cada niño buscar el camino o la estrategia más adecuada, dar más importancia al proceso que al resultado, favorecer la interacción, el diálogo, la negociación, el trabajo en equipo, etc. Aquí el maestro es mediador, facilita herramientas para desencallar situaciones, etc.
- En los ejercicios de aplicación el rol del maestro puede ser diverso: en algunas ocasiones su tarea consiste en leer en voz alta situaciones (normalmente aritméticas), que los alumnos deben calcular mentalmente e indicar la solución, ya sea en voz alta o bien escrita en una plantilla-registro; en otras ocasiones, el papel del maestro es, desde mi punto de vista, todavía menos atractivo: se limita a decir en voz alta "haced los problemas de la página x"; "si no entiendes el problema, lo vuelves a leer las veces que haga falta"; o bien crea una larga cola de niños que van a corregir el problema, y el maestro bien sentado en su butaca se limita a emitir veredictos del tipo "la solución está bien, pero no lo has hecho como yo quería que lo hicieras ...".

Y en consecuencia, el concepto de problema que interioriza el niño también varía radicalmente:

- Las situaciones problemáticas planteadas de forma abierta se convierten en una herramienta para comprender mejor la realidad, para desenvolverse mejor en ella. De forma progresiva, los alumnos van aprendiendo que los problemas sirven para investigar sobre situaciones aritméticas, geométricas, etc., del entorno cotidiano, etc. En definitiva, intuyen que son un buen recurso para hacerles competentes matemáticamente. Esto provoca que la mayoría de los alumnos no pierdan interés, manifiesten ilusión, se lancen a investigar, a descubrir, y que no tengan miedo a equivocarse.
- Los problemas planteados de forma cerrada se convierten para muchos alumnos en el hueso más duro de pelar de las clases de matemáticas. Con el tiempo, estos alumnos aprenden que los problemas son situaciones escritas que deben resolverse siempre con una operación aritmética (se reduce el concepto solo a problemas de tipo aritmético) (3). Los problemas se van convirtiendo progresivamente en una cosa aburrida, difícil, que deben resolverse de la manera que quiere el maestro, aplicando unos conocimientos matemáticos previamente memorizados.

Otro aspecto, para mí, mucho más subjetivo en relación al uso metodológico de los problemas de matemáticas, pero que los niños captan de forma muy objetiva se refiere a la motivación, al entusiasmo del maestro por la actividad matemática:

- Si al maestro le gustan las matemáticas en general y los problemas en particular, el niño lo nota y se lanza a la actividad heurística.
- Si por el contrario, al maestro no le gustan las matemáticas y teme el planteamiento de verdaderas situaciones problemáticas que no podemos saber de antemano hacia donde nos conducirán, por lo que exigen un buen nivel de dominio de la materia, experiencia, eficacia en la gestión de clase, etc., el niño también lo intuye. Y luego las matemáticas se convierten en la asignatura más difícil, la que selecciona a los buenos y a los malos, a los listos y a los tontos. Y esta criba se manifiesta de forma especial cuando se plantean problemas.

El entorno más inmediato ejerce también una notable incidencia:

- "Sociedades adultas" que entienden el importante papel formativo de las matemáticas, pero valoran y apoyan también su función aplicada e instrumental; que respetan la profesionalidad de los docentes; que comprenden, aún sin conocerlo con exactitud, que el modelo actual de educación no puede ser el mismo que cuando estos miembros adultos eran niños; ofrecen tranquilidad a la institución escolar para que los maestros lleven a cabo una tarea educativa de acuerdo con las necesidades reales de los niños y niñas. En este contexto, el planteamiento y la resolución de un problema, un verdadero problema que surja de la realidad cotidiana, puede durar semanas, incluso meses, y los niños tienen el espacio y el tiempo suficientes para elaborar hipótesis con tranquilidad, probar, rebatir, cambiar de estrategias, solicitar ayuda cuando la precisen, etc. (consultar, por ejemplo, *El zapato y el metro*, una bella experiencia de problema de investigación que realizaron en el parvulario Diana, en Reggio Emilia, niños y niñas de 6 años con el asesoramiento pedagógico de Loris Malaguzzi, y que ha sido publicado muy recientemente en catalán y en castellano por la Asociación de Maestros Rosa Sensat). Estos niños no llevan álbumes de fichas a sus casas, con grandes cantidades de problemas matemáticos resueltos con operaciones escritas; sin embargo, llegan a casa con muchos conocimientos en sus cabezas, y sobre todo, con el aprendizaje de que aprender matemáticas en general y hacer problemas en particular significa tener tiempo para investigar; libertad para usar

diferentes estrategias para descubrir el camino que lleve a la solución; etc. Y sus familias lo entienden y lo apoyan.

- "Sociedades que no han crecido", en las que todavía predomina un concepto poco real de lo que son las matemáticas en general y los problemas en particular, que desconocen cuales son sus objetivos y las verdaderas funciones para la mayoría de los ciudadanos, pero que exigen a la institución escolar que reproduzca el modelo que ellos vivieron: problemas aritméticos escritos, y resueltos también con operaciones escritas. Este estereotipo es el resultado de muchos años de transmitir un concepto absolutamente sesgado en relación al tema que nos ocupa: la escuela tradicional nos ha hecho un flaco favor y todavía hoy sufrimos, sufren sobre todo los niños, sus consecuencias.

Y no podemos olvidar que algunas leyes en materia de educación (4) también influyen en el uso de los problemas en la clase de matemáticas:

- Algunas leyes, decretos, orientaciones, etc. que pretenden regular el uso de los problemas, algunas veces al margen de la investigación educativa que se lleva a cabo tanto en las instituciones universitarias como en las propias escuelas a través de asesoramientos, etc. Cuando estas leyes prescriben, por ejemplo, listados inacabables de estándares de rendimiento en materia de resolución de problemas, en realidad están encorsetando la labor profesional de los maestros, que se sienten asfixiados al verse obligados a hacer cosas que a menudo van en contra de sus creencias pedagógicas, fruto de años de experiencia y trabajo diario con niños y niñas.
- Siempre nos queda, sin embargo, recurrir a las ideas de pensadores que no olvidan la verdadera esencia de la educación. Entre muchos, Hargreaves (2001) ha escrito recientemente:

Aunque los políticos legislen, si el profesor no lo puede hacer, no se puede hacer; si el profesor no sabe cómo hacerlo o no se siente seguro, no se puede hacer; si el profesor no está dispuesto a hacerlo, no se puede hacer; si el profesor tiene que hacer demasiadas cosas, no se puede hacer.

Así, pues, y ya para finalizar, en nosotros está la posibilidad de ir cambiando poco a poco este concepto obsoleto, pero sobre todo poco pragmático, de los problemas matemáticos. Para mí, una de las bases para una transformación profunda está en el uso metodológico que hacemos de los problemas en la clase de matemáticas.

Bibliografía

ALSINA, À. (2004): *Com desenvolupar el pensament matemàtic dels 0 als 6 anys*. Vic. Eumo (traducción al castellano en prensa).

HARGREAVES, A. (2001): *Aprender a cambiar: la enseñanza más allá de las materias y los niveles*. Barcelona. Octaedro.

GARCÍA, J.E. (2005): "Resolución de problemas" en *Aula de Innovación Educativa*, n. 142, pp. 81-96.

MARTÍNEZ, C. (2001): "La resolució de problemes a les primeres edats" en *Biaix*, n. 18, pp. 9-12.

POLYA, G. (1944): *Cómo plantear y resolver problemas*. México. Trillas.

Dirección de contacto

Àngel Alsina

Universitat de Girona. Facultat d'educació i Psicologia. GAMAR (Gabinet de Materials i de Recerca per la matemàtica a l'escola).

Línea de trabajo: didáctica de las matemáticas

1. A pesar de que la mayor parte de reflexiones se exponen en forma de dos polos opuestos, debe entenderse que entre ambos polos pueden darse múltiples situaciones que son una combinación de las dos visiones extremas que se plantean.

2. Una situación problemática siempre puede ser planteada, por lo menos, de dos formas diferentes: de forma abierta, que implica comprensión de la tarea, aplicación de conceptos, uso de estrategias adecuadas, etc; o bien de forma cerrada, que conlleva sobre todo recuperar conocimientos archivados en la memoria. Veamos un ejemplo de situación abierta: "Un pintor ha comprado 6 metros de listón de madera para enmarcar un cuadro de forma rectangular. ¿Qué superficie puede ocupar el cuadro?"; y la misma situación planteada de forma cerrada: "Tengo un cuadro de forma rectangular que mide 3m x 2 m. ¿Qué superficie de pared ocupa?". Dejamos para la reflexión personal de cada

maestro cual de los dos planteamientos expuestos desarrolla de forma más eficaz el pensamiento matemático de los alumnos.

3. En esta línea, en un estudio de Martínez (2002) en el que se analiza el concepto de problema de niños entre 3 a 8 años, se pone de manifiesto de forma muy clara cómo su concepto se va contaminando a medida que los niños van pasando de curso: "un problema es tener un hermanito" (3 años); "un problema es una pregunta que tienes que leer y resolver con una operación" (8 años).
4. Surgidas de los resultados de algunos informes de rendimiento internacionales (como el informe PISA 2003 de la OCDE), y que interpretan estas pruebas como un objetivo educativo en sí mismo, más que como un instrumento de medida, que es lo que realmente son.